

## Informationssysteme (SS 05)

### Übungsblatt 7

Ausgabe: 7.Juni 2005

Abgabe: 14.Juni 2005 in der Vorlesung

### Aufgabe 1: Normalformen



Betrachten Sie die folgenden Relationen (Schlüssel unterstrichen):

R (A, B, C, D)

S (E, F, G, C, D)

und die zusätzlich auf ihnen definierte Menge der Funktionalabhängigkeiten:

{ CD → A,  
C → B,  
GC → D,  
G → E }.



Überprüfen Sie die nachfolgenden Aussagen auf ihre Richtigkeit und geben Sie eine kurze Begründung für Ihre Antwort:

- a) R ist in 3NF
- b) S ist in BCNF

### Aufgabe 2: BCNF-Zerlegung, Abhängigkeitsbewahrung



Gegeben sei die Relation

R (Institut, Gebäude, Vorsteher, Telefon)

mit den Funktionalabhängigkeiten

F = { Institut → Vorsteher

Vorsteher → Telefon }



- a) Bestimmen Sie alle Schlüsselkandidaten.
- b) In welcher Normalform befindet sich die Relation R?
- c) Führen Sie eine BCNF-Zerlegung durch. Bestimmen Sie in jedem Zerlegungsschritt alle Schlüsselkandidaten und die Menge der Funktionalabhängigkeiten für jede der entstandenen Relationen. Prüfen Sie, ob die Zerlegung abhängigkeitsbewahrend ist.



## Aufgabe 3: Relationaler Datenbankentwurf

Gegeben sei das relationale Schema EXAM (S, F, R, P) mit

EXAM ...Examen  
 S ...Student  
 F ...Fach  
 R ...Rang  
 P ...Prüfer



und den Funktionalabhängigkeiten

{ S, F → P,  
 R, F → S,  
 F, S → R }.

Wir setzen hier voraus, daß jeder Student in einer Prüfung eine Platzziffer (Rang) bekommt, d.h. ausschließlich relativ bewertet wird. In einem Fach kann ein Rang nur einmal vergeben werden.

- Beschreiben Sie die angegebenen Funktionalabhängigkeiten mit eigenen Worten.
- Bestimmen Sie alle Schlüsselkandidaten in EXAM.
- Stellen Sie fest, in welcher Normalform sich EXAM befindet und zerlegen Sie sie gegebenenfalls in BCNF-Relationen.
- Beurteilen Sie die Zerlegung von EXAM in EX (S, F, R) und PS (S, F, P) bezüglich:
  - Verlustfreiheit
  - Abhängigkeitsbewahrung
  - Normalform
  - sonstige Kriterien
 Sollte weiter zerlegt werden? Wenn ja, wie?
- Wie ändern sich die Ergebnisse von Teil b) bis d), falls zusätzlich gilt:  $P \rightarrow F$ , d.h. jeder Prüfer prüft nur ein Fach?

## Aufgabe 4: Relationensynthese

Gegeben seien die folgenden Attribute einer simplifizierten pharmazeutischen Datenbank:

Arz: Arzneimittel  
 Rez: Rezeptur (d.h. Zusammensetzung eines Arzneimittels)  
 Pack: Packung (d.h. Packungsgröße)  
 Herst: Hersteller (des Arzneimittels)  
 Form: Verabreichungsform (z.B. Tabletten, Tropfen, usw.)  
 Preis: Preis der Arznei  
 Dosis: Verabreichungsdosis (z.B. 2 Tabletten täglich)  
 Neben: Nebenwirkungen  
 Pat: Patient  
 Krank: Krankheit

Folgende Funktionalabhängigkeiten sollen gelten:

{ Arz → Rez,  
 Pack, Arz, Form → Preis,  
 Arz, Dosis, Pat → Neben,  
 Arz → Herst,  
 Herst, Krank, Pat → Arz, Dosis,  
 Arz, Pat → Dosis, Form,  
 Herst, Arz → Form }

- Machen Sie sich zunächst die Bedeutungen der Funktionalabhängigkeiten klar. Erläutern Sie, inwieweit diese der Realität entsprechen und wo sie ggf. revidiert oder ergänzt werden sollten.
- Führen Sie für die gegebenen Funktionalabhängigkeiten - unabhängig von Ihren Erwägungen bei a) - eine Relationensynthese durch.



## Aufgabe 5: Relationale Entwurfstheorie

Sie sollen eine Datenbank für einen Internet-Buchhändler entwerfen. Diese soll die folgenden Attribute enthalten:

<b><u>T</u>itel</b>	Titel eines Buchs
<b><u>A</u>utor</b>	Autor eines Buchs
<b><u>V</u>erlag</b>	Verlag, in dem ein Buch erschienen ist
<b><u>O</u>rt</b>	Ort des Verlags
<b><u>J</u>ahr</b>	Jahr, in dem ein Buch erschienen ist
<b><u>P</u>reis</b>	Preis eines Buchs
<b><u>K</u>unde</b>	Kunden-Nr. einer Person, die mindestens ein Buch gekauft hat
<b><u>D</u>atum</b>	Datum, an dem ein Kunde ein Buch gekauft hat
<b><u>L</u>eser</b>	Leser E-Mail Adresse einer Person, die ein Buch gelesen und dazu eine Bewertung abgegeben hat (diese Person muss das Buch aber nicht notwendigerweise bei dem Internet-Buchhändler gekauft haben)
<b><u>B</u>ewertung</b>	Bewertung eines Buchs (von 0 bis 5 Sternen) durch einen Leser
<b><u>N</u>ame</b>	Name einer Person

Im Gespräch mit dem Betreiber der Anwendung wurden außerdem die folgenden Funktionalabhängigkeiten erhoben:

- F1**  $T, V \rightarrow P, A$
- F2**  $T, V, K \rightarrow D, P$
- F3**  $V \rightarrow O$
- F4**  $T, A \rightarrow O, J$
- F5**  $K, N \rightarrow L$
- F6**  $L \rightarrow N, K$
- F7**  $T, V, L \rightarrow B$
- F8**  $K \rightarrow N$

- a) In welcher Normalform - 3NF, BCNF oder nur 1NF - ist die Relation, die alle Attribute enthält? Begründen Sie Ihre Antwort!
- b) Führen Sie eine Relationendekomposition durch, bei der alle Relationen des resultierenden Schemas in BCNF sind. Ist Ihre Zerlegung verlustfrei und abhängigkeitsbewahrend? Begründen Sie Ihre Antwort!